









Homokinetic ball and socket joint

Patent number: DE4440285 (C1)
Publication date: 1996-04-25
Inventor(s): SCHWAERZLER PETER [DE]
Applicant(s): LOEHR & BROMKAMP GMBH [DE]
Classification:
 - international: *F16D3/20; F16D3/223; F16D3/224; F16D3/16;* (IPC1-7): F16D3/223
 - european: F16D3/223
Application number: DE19944440285 19941111
Priority number(s): DE19944440285 19941111

Also published as:

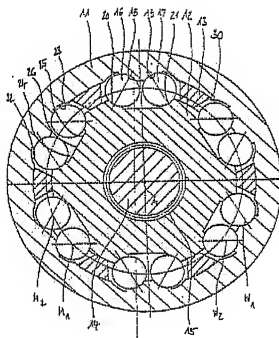
 US5685777 (A)
 FR2726869 (A1)
 JP8210374 (A)

Cited documents:

 DE2461289 (B1)
 DE1168177 (B)
 DE3028467 (A1)
 JP625567B2 (B2)
 JP5172153 (A)

Abstract of DE 4440285 (C1)

The outer joint section (11) has outer track pairs, each of neighbouring outer parallel ball tracks (18,19). The inner joint section (12) has inner track pairs, each of two neighbouring parallel inner ball tracks (20,21). Outer and inner pairs are associated with each other. The ball cage (13) has a common cage window (30) for two neighbouring balls (16,17), which are located in associated track pairs. Individual ball tracks are mainly symmetrical. Relative distances between outer pair tracks and inner pair tracks, are different.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
DE 44 40 285 C 1

51 Int. Cl.^B:
F 16 D 3/223

21 Aktenzeichen: P 44 40 285.6-12
22 Anmeldetag: 11. 11. 94
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 25. 4. 98

DE 44 40 285 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Löhr & Bromkamp GmbH, 63073 Offenbach, DE

74 Vertreter:
Harwardt Neumann Patent- und Rechtsanwälte,
53721 Siegburg

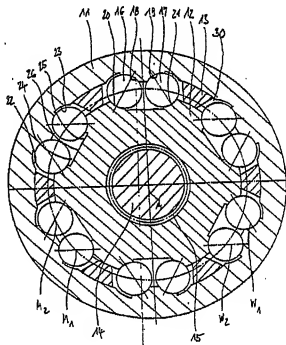
72 Erfinder:
Schwärzler, Peter, 63884 Glatbach, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 24 61 289 B1
DE-AS 11 68 177
DE 30 28 467 A1
JP 08-26 567 B2
JP 05-1 72 153 A

64 Kugelgleichlaufdrehgelenk

67 Kugelgleichlaufdrehgelenk in Form eines Festgelenkes mit einem Gelenkaußenteil, das eine Innenöffnung bildet, in der im wesentlichen in Längsrichtung verlaufende äußere Kugelbahnen ausgebildet sind, mit einem Gelenkinnenteil, das einen in der Innenöffnung des Gelenkaußenteils einseitigen Nebenkörper bildet, auf dem im wesentlichen in Längsrichtung verlaufende innere Kugelbahnen ausgebildet sind, mit jeweils in einander paarweise zugeordneten äußeren und inneren Kugelbahnen geführten drehmomentübertragenden Kugeln, wobei die Kugelbahnen in Längsrichtung gekrümmt verlaufen, und mit einem ringförmigen, zwischen Gelenkaußenteil und Gelenkinnenteil befindlichen Kugelfüß, der umfengverteilt Käftfenster aufweist, in denen die Kugeln in einer gemittelten Ebene gehalten und bei Beugung des Gelenks auf eine winkelhalbierende Ebene geführt werden. Hierbei sind die Kugelbahnen im Querschnitt unsymmetrisch ausgebildet und im Gelenkaußenteil äußere Bahnpaare von jeweils zwei zueinander benachbarten äußeren Kugelbahnen ausgebildet, die in sich parallel verlaufen, und im Gelenkinnenteil innere Bahnpaare von jeweils zwei zueinander benachbarten inneren Kugelbahnen ausgebildet, die in sich parallel verlaufen, wobei jeweils äußere und innere Bahnpaare einander zugeordnet sind.



DE 44 40 285 C 1

Die Erfindung betrifft ein Kugelaufdrehgelenk in Form eines Festgelenkes mit einem Gelenkaußenteil zur Verbindung mit einem ersten Antriebsenteil, das eine Innenöffnung bildet, in der im wesentlichen in Längsrichtung verlaufende äußere Kugelbahnen ausgebildet sind, mit einem Gelenkinnteil zur Verbindung mit einem zweiten Antriebsenteil, das einen in der Innenöffnung des Gelenkaußenteils einseitigen Nabenkörper bildet, auf dem im wesentlichen in Längsrichtung verlaufend eine innere Kugelbahnen ausgebildet sind, mit jeweils in einander paarweise zugeordneten äußeren und inneren Kugelbahnen geführten Drehmomentübertragenden Kugeln, die in Längsrichtung gekrümmt verlaufen, und mit einem ringförmigen, zwischen Gelenkaußenteil und Gelenkinnteil befindlichen Kugelfäfig, der umfangsverteilt Käfigfenster aufweist, in denen die Kugeln zwischen Axialanschlüssen in einer gemeinsamen Ebene gehalten und bei Beugung des Gelenks auf eine winkelhalbierende Ebene zwischen sich schneidenden Achsen des Gelenkaußenteils und des Gelenkinnteils geführt werden, wobei die Kugelbahnen im Querschnitt derart unsymmetrisch ausgebildet sind, daß zur Aufnahme einer Kugel einander zugeordnete äußere und innere Kugelbahnen jeweils mit im Umfangsinn auf entgegengesetzten Seiten liegende Bahnhälften an den Kugeln tragen, und zueinander benachbarte äußere ebenso wie innere Kugelbahnen jeweils mit in Umfangsrichtung auf wechselnden Seiten liegenden Bahnhälften an den Kugeln tragen.

Ein Gelenk dieser Art ist aus der JP 6-25567 B2 bekannt. Diese Veröffentlichung bezieht sich unter anderem auf RF-Festgelenke (Rzeppa) und UF-Festgelenke (Undercut-free).

Die entsprechenden Festgelenke weisen hierbei jeweils im Gelenkinnteil und im Gelenkaußenteil Meridianbahnen auf, deren Mittellinien in Radialebenen durch die Gelenkache verlaufen. Die Bahnmittellinien, die auch die Lage der Kugeln bei unbelastetem Gelenk bestimmen, sind durch gleiche Teilungswinkel voneinander getrennt. In jeder Bahnpaarung von Kugelbahnen im Gelenkaußenteil und im Gelenkinnteil, die eine Kugel gemeinsam aufnehmen, ist jedoch im Querschnitt jeweils eine Bahnhälfte mit einem gegenüber der Bahnmittellinie in Umfangsrichtung versetzten Krümmungsmittelpunkt ausgebildet, wobei der entsprechende Versatz bei den Bahnhälften von einander zugeordneten Bahnen im Gelenkaußenteil und im Gelenkinnteil in entgegengesetzte Umfangsrichtungen angebracht ist. Über dem Umfang des Gelenkaußenteils und des Gelenkinnteils insgesamt wechselt die Richtung des Versatzes des gesonderten Krümmungsmittelpunktes der genannten Bahnhälften von der Bahnmittellinie jeweils von Bahn zu Bahn ab. Der Effekt von Gelenken dieser Art liegt darin, daß bei Drehmomentübertragung in jedem Drehsinn jeweils nur jede zweite Bahnpaarung und Kugel vorrangig belastet wird, wobei diese Belastung über einen Kontakt der Kugel mit den zentrisch zur Bahnmittellinie angeordneten Bahnhälften erfolgt und die Kugeln nur durch Aktivkräfte in einer unter etwa 45° zur Radialen liegenden Wirkungslinie druckbelastet werden. Die Bahnhälften mit gegenüber der Bahnmittellinie versetzten Krümmungsmittelpunkten liegen mit Abstand zur Kugelkontur, so daß sogenannte Passivkräfte, die senkrecht zu den Aktivkräften wirken, weitgehend ausgeschlossen werden. Die Belastungsverhältnisse an den Kugeln und in den Bahnen sind durch Re-

duzierung der Passivkräfte günstiger als bei Gelenken mit innen und außen symmetrischer Bahnquerschnittsform.

Aus der zuvor im einzelnen beschriebenen Konstruktion wird deutlich, daß die Herstellung der hiermit angesprochenen Kugeldrehgelenke sehr aufwendig ist, da jede einzelne Bahn zumindest eines zusätzlichen Bearbeitungsvorganges bedarf, um die Bahnhälfte mit gegenüber der Bahnmittellinie umfangsversetztem Krümmungsmittelpunkt auszubilden.

Aus der DE 30 28 467 A1 ist ein Gleichlaufdrehgelenk in Form eines Festgelenkes bekannt, das ein Gelenkaußenteil mit einer Innenöffnung mit vollständig gleichförmiger innenkugelförmiger Innenfläche, ein in der Innenöffnung des Gelenkaußenteils einseitiges Gelenkinnteil, auf dem paarig ausgebildete parallele Bahnen ausgebildet sind, und jeweils paarweise angeordnete, in den genannten Bahnen laufende Drehmomentübertragende Körper, die von einem zwischen Gelenkaußenteil und Gelenkinnteil befindlichen ringförmigen Käfigelement in einer winkelhalbierenden gemeinsamen Ebene gehalten werden, aufweist. Die paarweise angeordneten Drehmomentübertragenden Körper, insbesondere in der Form von Kugeln, sind durch Federmittel so aneinander abgestützt, daß sie sich an den Außenschultern der paarig ausgebildeten Bahnen im Gelenkaußenteil und gleichzeitig an der gleichförmigen Innenfläche des Gelenkaußenteils abstützen, wobei bei Drehmomentübertragung gegenüber dem Gelenkaußenteil Selbsthemmung entstehen soll. Bei Beugung des Gelenkes soll ungeachtet dieser Selbsthemmung in Bahnrichtung ein Abrollen an der gleichförmigen Innenfläche des Gelenkaußenteils erfolgen. Dieses nicht gattungsgemäße Gelenk, bei dem die Drehmomentübertragung zwischen Drehmomentübertragenden Körpern, d. h. insbesondere Kugeln, und dem Gelenkaußenteil ausschließlich aufgrund von Selbsthemmung beruht, kann nicht die Leichtgängigkeit und Funktionssicherheit gattungsgemäßer Gleichlaufdrehgelenke garantieren. Die Federmittel zwischen den paarweise angeordneten Drehmomentübertragenden Körpern erhöhen die Teilezahl und erschweren die Montage. Bei Änderung ihrer Charakteristik während des Betriebes, insbesondere auch bei Temperaturänderung, kann die Funktionssicherheit des Gelenkes beeinträchtigt, wenn nicht in Frage gestellt werden.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Form von Kugelaufdrehgelenken in Form von Festgelenken bereitzustellen, bei der unter Drehmomentbelastung die Passivkräfte in den Kugelbahnen reduziert sind und die eine verbesserte Herstellbarkeit zeigen.

Die Lösung hierfür liegt darin, daß im Gelenkaußenteil äußere Bahnpaare von jeweils zwei zueinander benachbarten äußeren Kugelbahnen ausgebildet sind, die in sich parallel verlaufen und im Gelenkinnteil innere Bahnpaare von jeweils zwei zueinander benachbarten inneren Kugelbahnen ausgebildet sind, die in sich parallel verlaufen, wobei jeweils äußere und innere Bahnpaare einander zugeordnet sind. Das heißt, daß jeweils zueinander benachbarte Bahnen im Gelenkaußenteil und im Gelenkinnteil zueinander parallele Mittellinien aufweisen. In der hiermit vorgeschlagenen Bauform ist es möglich, jeweils zwei benachbarte Kugelbahnen im Gelenkaußenteil bzw. im Gelenkinnteil gemeinsam in einem Bearbeitungsvorgang herzustellen bzw. zu bearbeiten. Dies schließt sowohl die gemeinsame Herstellung bei der spanlosen Umformung als auch die gemein-

same Bearbeitung bei eventuellen Schleifvorgängen ein.

Bei geteilten Werkzeugen für die spanlose Umformung bedeutet dies, daß jeweils zwei benachbarte Bahnen mit einem einheitlichen Werkzeugsegment bearbeitet werden können. Bei der spanenden Bearbeitung ist der Einsatz eines gemeinsamen Formschleifwerkzeuges für zwei benachbarte Bahnen möglich. Die Gesamtzahl der Kugeln kann hierbei auf die doppelte Anzahl — ggfs. bei geringerer Dimensionierung der Kugeln und der Bahnen — erhöht werden, ohne daß die Zahl der Bearbeitungsschritte am Gelenk sich vergrößert. Es ist jedoch auch möglich, bei Verwendung relativ großer Kugeln und Bahnquerschnitte die Gesamtzahl der Kugeln zu reduzieren, beispielsweise auf 4 Kugelpaare.

Der Vorteil der paarweise parallelen Bahnverläufe tritt besonders aufgrund der bei Festgelenken gekrümmten Bahnen hervor, bei denen nach dem Stand der Technik jede Meridianbahn einzeln bearbeitet werden mußte. Als Festgelenke sind hierbei insbesondere die bereits angesprochenen RF-, RF 3+3- und UF-Gelenke zu sehen.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der entsprechenden Gelenke, die sich aus der erfindungsgemäßen Konstruktion ergibt, geht dahin, daß der Kugelförmige jeweils für zwei Kugeln, die in Kugelbahnen mit parallelen Mittellinien geführt sind, ein gemeinsames Kugelfenster aufweist. Hiermit reduziert sich die Zahl der Stanzvorgänge zur Herstellung der Kugelfenster am Kugelförmigen. Zudem läßt sich durch das Annähern von Paaren von Kugelbahnen ggfs. ein Gewinn in der Stegbreite des Kugelförmigen zwischen den Kugelpaaren erzielen, so daß die Festigkeit des Kugelförmigen dadurch gewinnt.

In vorteilhafter Ausgestaltung sind die Kugelbahnen so gestaltet, daß sie im Querschnitt unter einem Winkel von etwa 45° zu Radialebenen durch ihre Bahnmittellinien die genannten Aktivkräfte aufnehmen.

Eine erste konkrete Ausgestaltung hierfür geht dahin, daß die einzelnen Kugelbahnen jeweils im Querschnitt im wesentlichen symmetrisch sind, wobei die Abstände zwischen benachbarten parallelen Bahnmittellinien der äußeren Kugelbahnen im Gelenkaußenteil einerseits und der inneren Kugelbahnen im Gelenkinnenteil andererseits voneinander verschiedene Werte haben.

Nach einer zweiten Ausgestaltung kann vorgesehen werden, daß die einzelnen Kugelbahnen jeweils im Querschnitt unsymmetrisch sind, indem jeweils eine Bahnhälfte gegenüber der anderen bezogen auf die Mittellinie vertieft ist, wobei an zur Aufnahme einer Kugel einander zugeordnete äußeren und inneren Kugelbahnen jeweils in Umfangsrichtung entgegengesetzte Bahnhälften vertieft sind und an einander benachbarten Kugelbahnen mit parallelen Mittellinien zueinander symmetrisch liegende Bahnhälften vertieft sind.

In beiden Fällen tragen jeweils bevorzugt an benachbarten Kugelbahnen der äußeren Bahnpaare die einander unmittelbar benachbarten Bahnhälften während an benachbarten Kugelbahnen der inneren Bahnpaare entsprechend die voneinander abgewandten Bahnhälften tragen. Unmittelbar benachbarte nicht-tragenden Bahnhälften eines Bahnpaares können durch eine gemeinsame vertiefte Nut gebildet werden.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen beschrieben und erläutert.

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Kugeldrehgelenk als Festgelenk in einer ersten Ausführung mit sechs Kugelpaaren im Querschnitt;

Fig. 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Kugeldrehgelenk als Festgelenk in einer zweiten Ausführung mit vier Kugelpaaren im Querschnitt;

Fig. 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Kugeldrehgelenk in Form eines RF-Festgelenkes gemäß Fig. 1 oder Fig. 2 im Längsschnitt;

Fig. 4 zeigt ein erfindungsgemäßes Festgelenk in Form eines RF 3+3-Gelenkes nach Fig. 1 im Längsschnitt;

Fig. 5 zeigt ein erfindungsgemäßes Festgelenk in Form eines UF-Gelenkes gemäß Fig. 1 oder Fig. 2 im Längsschnitt.

In den Fig. 1 und 2 sind jeweils erfindungsgemäße Festgelenke mit sechs Kugelpaaren (Fig. 1) bzw. vier Kugelpaaren (Fig. 2) im Querschnitt gezeigt. Es sind hierbei jeweils ein Gelenkaußenteil 11, ein Gelenkinnenteil 12 und ein Kugelförmiger 13 konzentrisch zueinander angeordnet erkennbar. In das Gelenkinnenteil 12 ist in eine axiale Bohrung ein Wellenzapfen 14 eingesteckt, wobei Gelenkinnenteil 12 und Wellenzapfen 14 über eine Längsverzahnungspaarung 15 drehfest miteinander verbunden sind. Es sind sechs umfänglich verteilte Paare von Kugeln 16, 17 erkennbar, die in Kugelbahnen 18, 19 von äußeren Bahnpaaren im Gelenkaußenteil und Kugelbahnen 20, 21 von inneren Bahnpaaren im Gelenkinnenteil geführt sind. Die Mittellinien M_1 , M_2 , durch die die genannten Kugelbahnen definiert sind, verlaufen für jedes Bahnpaar parallel zueinander und mit jeweils gleichem Abstand zur Gelenkachse A , so daß in jedem Querschnitt durch das Gelenk der Abstand der Mittellinien M_1 , M_2 eines Bahnpaares von Kugelbahnen zueinander gleich ist. Die Umfangaabstände der Kugeln 16, 17 eines jeden Kugelpaares sind geringer als die Umfangaabstände zwischen den Kugeln 16, 17 verschiedener benachbarter Paare von Kugeln. Dies begünstigt die gezeigte Ausgestaltung des Kugelförmigen 13, der jeweils ein gemeinsames Kugelfenster 30 für die Kugeln 16, 17 eines Kugelpaares aufweist. Die genannte Differenzierung der Umfangaabstände der Kugeln voneinander ist vorteilhaft, jedoch nicht notwendig. Die Kugelbahnen 18, 19 eines äußeren Bahnpaares im Gelenkaußenteil sind jeweils auf einer Bahnhälfte im Querschnitt mit Erweiterungen 22, 23 versehen, die bezogen auf das Kugelpaar jeweils nach außen weisen. Die Kugelbahnen 20, 21 eines inneren Bahnpaares im Gelenkinnenteil sind jeweils mit erweiternden Ausnehmungen 24, 25 versehen, die bezogen auf das Kugelpaar innen liegen und zu einer gemeinsamen Nut 26 verbunden sind. Durch diese Ausgestaltung der Kugelbahnen überträgt jeweils nur eine Kugel eines Kugelpaares für jeden Drehmomentübertragungssinn eine Aktivlast, und zwar in Richtung der unter 45° zur Radialen liegenden Wirkungslinien W_1 , W_2 . Aufgrund der genannten Erweiterungen jeweils einer Bahnhälfte im Querschnitt bleibt die genannte Kugel dabei frei von Passivkräften. Bei prinzipiell gleichem parallelen Verlauf der benachbarten Kugelbahnen der Bahnpaare und damit gleicher erfindungsgemäßer Zuordnung der Kugeln könnten diese auch in jeweils einzelnen separaten Kugelfenstern des Kugelförmigen 13 gehalten sein, ohne daß dadurch der Gegenstand der Erfindung verlassen wird.

Die Querschnitte nach den Fig. 1 oder 2 sind in gleicher Weise repräsentativ für jedes der Gelenke nach den Längsschnitten gemäß den Fig. 3, 4 oder 5.

In den Fig. 3 bis 5 ist jeweils ein Gelenk mit Gelenkaußenteil 11, Gelenkinnenteil 12 und Kugelförmiger 13 im Längsschnitt erkennbar. Es ist dargestellt, wie der Wellenzapfen 14 in das Gelenkinnenteil 12 eingesteckt ist

und eine Wellenverzahnungspaarung 15 die drehfeste Verbindung beider herstellt. Ein Sicherungsring 27 sichert die Teile axial gegeneinander.

In den Fig. 3 und 4 weisen das Gelenkaußenteil 11 und der Kugelkäfig 13 eine kugelige Flächenpaarung 28 auf, deren Mittelpunkt im Gelenkmittelpunkt Z liegt. Das Gelenkinnenteil 12 und der Kugelkäfig 13 weisen weiterhin eine kugelige Flächenpaarung 29 auf, deren Krümmungsmittelpunkt ebenfalls im Gelenkmittelpunkt Z liegen. Die Steuerung des Käfigs bei Gelenkbeugung wird daher mittelbar durch die Kugeln 16, 17 bewirkt, die in den Käfigfenstern im Längsschnitt zwischen Axialanschlägen 31, 32 spielfrei einsitzen und damit den Kugelkäfig 13 auf die winkelhalbierende Ebene führen. Die Steuerung der Kugeln 16, 17 wird unmittelbar durch den Verlauf der Kugelbahnen im Gelenkaußenteil 11 bzw. im Gelenkinnenteil 12 bewirkt.

In Fig. 3 sind die Krümmungsmittelpunkte Z_A der Bahnen 18, 19 in einer ersten Richtung axial gegenüber dem Gelenkmittelpunkt Z versetzt und die Krümmungsmittelpunkte Z_B der Bahnen 20, 21 in einer zweiten Richtung gegenüber dem Gelenkmittelpunkt Z. Der hiermit gezeigte Längsschnitt und Versatz der Krümmungsmittelpunkte gilt für alle Bahnen des dargestellten Gelenkes.

In Fig. 4 sind die Bahnen 18, 19, des Gelenkaußenteils 11 und die Bahnen 20, 21, des Gelenkinnenteils 12, die in der oberen Bildhälfte dargestellt sind, in völliger Übereinstimmung mit denen nach Fig. 3 gezeigt, d. h. ihre Krümmungsmittelpunkte Z_{A1} , Z_{A2} sind wie beschrieben gegenüber dem Gelenkmittelpunkt Z in entgegengesetzten Richtungen axial versetzt. Die in der unteren Bildhälfte dargestellten Bahnen 18₂, 19₂ im Gelenkaußenteil 11 und 20₂, 21₂ im Gelenkinnenteil 12 dagegen weisen gegenseitig dazu versetzte Krümmungsmittelpunkte Z_{A2} , Z_{B2} auf, d. h. hierbei stimmen die Krümmungsmittelpunkte Z_{A2} der Bahnen 18₂, 19₂ im Gelenkaußenteil 11 mit den Krümmungsmittelpunkten Z_{B1} und die Krümmungsmittelpunkte Z_{B2} der Bahnen 20₂, 21₂ im Gelenkaußenteil 12 mit den Krümmungsmittelpunkten Z_{A1} überein. Hierdurch wird bewirkt, daß bei Gelenkbeugung von in der Beugungsebene gegenüberliegenden Kugeln jeweils beide aktiv zur Steuerung des Käfigs beitragen bzw. jeweils beide in Bereiche größerer Bahntiefe eintreten. Aufgrund einer abwechselnden Ausgestaltung dieser beiden Bahngestaltungen über dem Umfang sind jeweils an einem Teil der Bahnen günstige Steuerungsverhältnisse und an dem anderen Teil der Bahnen günstige Drehmomentübertragungsverhältnisse vorhanden.

In Fig. 5 weist der Kugelkäfig 13 mit dem Gelenkaußenteil 11 eine erste kugelige Flächenpaarung 28 auf, deren Mittelpunkt Z_X in einer ersten Richtung gegenüber dem Gelenkmittelpunkt Z axial versetzt ist und mit dem Gelenkinnenteil 12 eine zweite kugelige Flächenpaarung 29, deren Krümmungsmittelpunkt Z_Y in der zweiten Richtung gegenüber dem Gelenkmittelpunkt Z axial versetzt ist. Bei Beugung des Gelenkes wird hierdurch eine unmittelbare Steuerkraft auf den Käfig ausgeübt. Die Kugeln 16, 17 werden mittels des Kugelkäfigs 13, in dessen Käfigfenstern sie im Längsschnitt zwischen Axialanschlägen 31, 32 spielfrei einsitzen, auf die winkelhalbierende Ebene geführt. Die Bahnen 18, 19 im Gelenkaußenteil 11 weisen einen ersten gekrümmten Bereich auf, dessen Krümmungsmittelpunkt Z_A gegenüber dem Gelenkmittelpunkt Z axial versetzt ist, und öffnen sich dann zur offenen Seite des Gelenkaußenteils 11 im wesentlichen in gradlinigem Verlauf. Die Bahnen 20, 21

des Gelenkinnenteils 12 weisen einen gekrümmten Bereich auf, dessen Krümmungsmittelpunkt Z_B in entgegengesetzter Richtung zum Krümmungsmittelpunkt Z_A gegenüber dem Gelenkmittelpunkt Z versetzt sind und setzen sich daran anschließend zur geschlossenen Seite des Gelenkaußenteils 11 hin ebenfalls gradlinig fort.

Die Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Gelenke im Längsschnitt gemäß den Fig. 3, 4 und 5 stimmt mit aus dem Stand der Technik bekannten Gelenkbauformen überein. Daher sind auch die Steuerfunktionen die gleichen wie bei bekannten RF-Gelenken, RF-3+3-Gelenken und UF-Gelenken.

Bezugszeichenliste

- 11 Gelenkaußenteil
- 12 Gelenkinnenteil
- 13 Kugelkäfig
- 14 Wellenzapfen
- 15 Verzahnungspaarung
- 16 Kugel
- 17 Kugel
- 18 Kugelbahn (Außenteil)
- 19 Kugelbahn (Außenteil)
- 20 Kugelbahn (Innenteil)
- 21 Kugelbahn (Innenteil)
- 22 Erweiterung (Bahn außen)
- 23 Erweiterung (Bahn außen)
- 24 Ausnehmung (Bahn innen)
- 25 Ausnehmung (Bahn innen)
- 26 Nut
- 27 Sicherungsring
- 28 Flächenpaarung
- 29 Flächenpaarung
- 30 Käfigfenster
- 31 Axialanschlag
- 32 Axialanschlag
- M₁ Bahnmittellinie
- M₂ Bahnmittellinie
- A Gelenkachse
- W₁ Wirkungslinie
- W₂ Wirkungslinie

Patentansprüche

1. Kugelgleichaufdrehgelenk in Form eines Festgelenkes mit einem Gelenkaußenteil (11) zur Verbindung mit einem ersten Antriebsteil, das eine Innenöffnung bildet, in der im wesentlichen in Längsrichtung verlaufende äußere Kugelbahnen (18, 19) ausgebildet sind, mit einem Gelenkinnenteil (12) zur Verbindung mit einem zweiten Antriebsteil (14), das einen in der Innenöffnung des Gelenkaußenteils einsitzenden Nabenkörper bildet, auf dem im wesentlichen in Längsrichtung verlaufende innere Kugelbahnen (20, 21) ausgebildet sind, mit jeweils in einander paarweise zugeordneten äußeren und inneren Kugelbahnen (18, 19; 20, 21) geführten drehmomentübertragenden Kugeln (16, 17), wobei die Kugelbahnen (18, 19; 20, 21) in Längsrichtung gekrümmt verlaufen, und mit einem ringförmigen, zwischen Gelenkaußenteil und Gelenkinnenteil befindlichen Kugelkäfig (13), der umfangsverteilt Käfigfenster (30) aufweist, in denen die Kugeln (16, 17) zwischen Axialanschlägen (31, 32) in einer gemeinsamen Ebene gehalten und bei Beugung des Gelenkes auf eine

winkelhalbierende Ebene zwischen sich schneiden-
den Achsen des Gelenkaußenteils (11) und des Ge-
lenkinnenteils (12) geführt werden,
wobei die Kugelbahnen im Querschnitt derart un-
symmetrisch ausgebildet sind, daß zur Aufnahme
einer Kugel einander zugeordnete äußere und in-
nere Kugelbahnen (18, 19; 20, 21) jeweils mit im
Umfangssinn auf entgegengesetzten Seiten liegen-
den Bahnhälften an den Kugeln (16, 17) tragen und
zueinander benachbarte äußere ebenso wie innere
Kugelbahnen (18, 19; 20, 21) jeweils mit in Um-
fangsrichtung auf wechselnden Seiten liegende
Bahnhälften an den Kugeln (16, 17) tragen,
dadurch gekennzeichnet, daß im Gelenkaußenteil
(11) äußere Bahnpaare von jeweils zwei zueinander
benachbarten äußeren Kugelbahnen (18, 19) aus-
gebildet sind, die in sich parallel verlaufen, und im
Gelenkinnenteil (12) innere Bahnpaare von jeweils
zwei zueinander benachbarten inneren Kugelbah-
nen (20, 21) ausgebildet sind, die in sich parallel
verlaufen, wobei jeweils äußere und innere Bahn-
paare einander zugeordnet sind.
2. Gelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß der Kugelkäfig (13) jeweils für zwei be-
nachbarte Kugeln (16, 17), die in einander zugeord-
neten Bahnpaaren (18, 19; 20, 21) geführt sind, ein
gemeinsames Käfigfenster (30) aufweist.
3. Gelenk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Kugelbahnen (18, 19; 20, 21) im
Querschnitt unter einem Winkel von etwa $\pm 45^\circ$ zu
Radialebenen durch ihre Mittellinien (M_1 , M_2) tra-
gen.
4. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-
durch gekennzeichnet, daß die einzelnen Kugel-
bahnen (18, 19; 20, 21) jeweils im Querschnitt im
wesentlichen symmetrisch sind, wobei die Abstän-
de zwischen den Kugelbahnen der äußeren Bahn-
paare einerseits und den Kugelbahnen (20, 21) der
inneren Bahnpaare andererseits voneinander ver-
schiedene Werte haben.
5. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-
durch gekennzeichnet,
daß die einzelnen Kugelbahnen (18, 19; 20, 21) im
Querschnitt jeweils unsymmetrisch sind, indem eine
Bahnhälfte vertieft ist,
wobei an einander zugeordneten äußeren Bahn-
paaren einerseits und inneren Bahnpaaren ander-
erseits jeweils in Umfangsrichtung entgegengesetzte
Bahnhälften in insgesamt symmetrischer Anord-
nung vertieft sind.
6. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, da-
durch gekennzeichnet, daß an den Kugelbahnen
(18, 19) der äußeren Bahnpaare die einander unmit-
telbar benachbarten Bahnhälften tragen.
7. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da-
durch gekennzeichnet, daß unmittelbar benachbar-
te nichttragende Bahnhälften, insbesondere an den
Kugelbahnen (20, 21) der inneren Bahnpaare, durch
eine gemeinsame vertiefte Nut (26) gebildet wer-
den.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

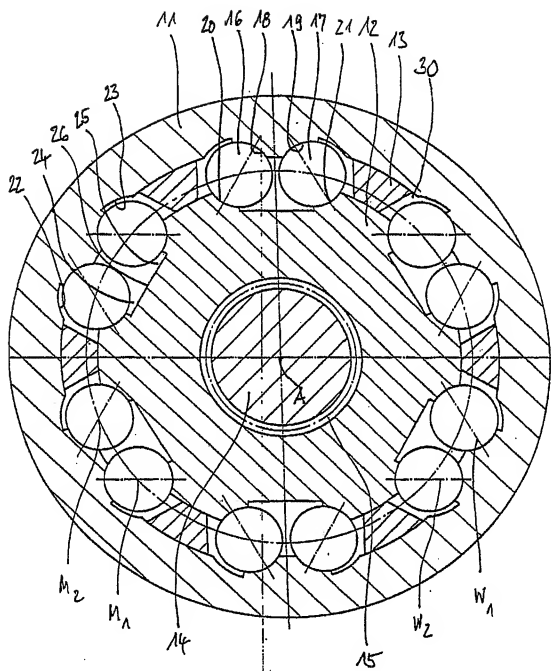


Fig. 1

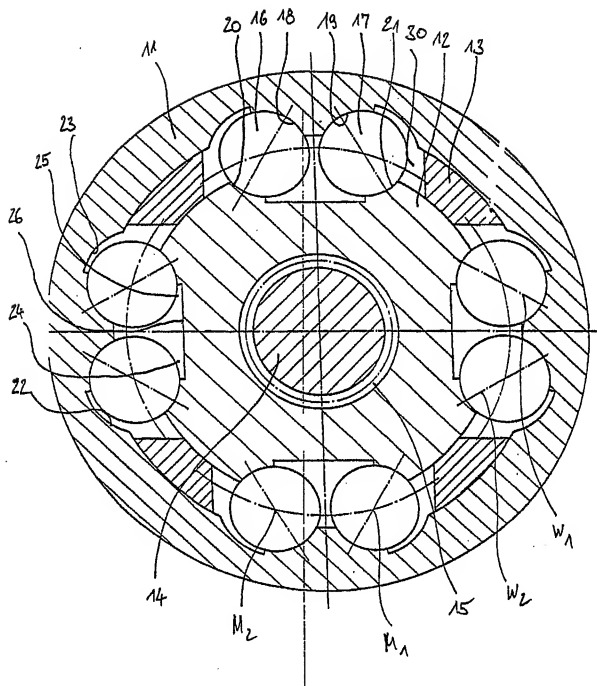


Fig. 2

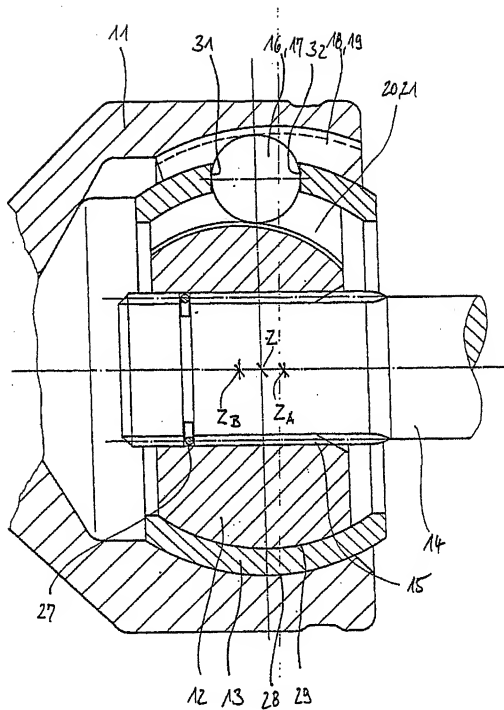


Fig. 3

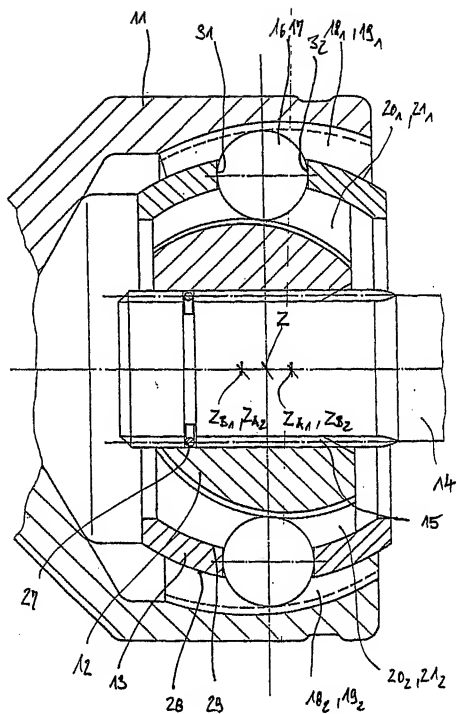


Fig. 4

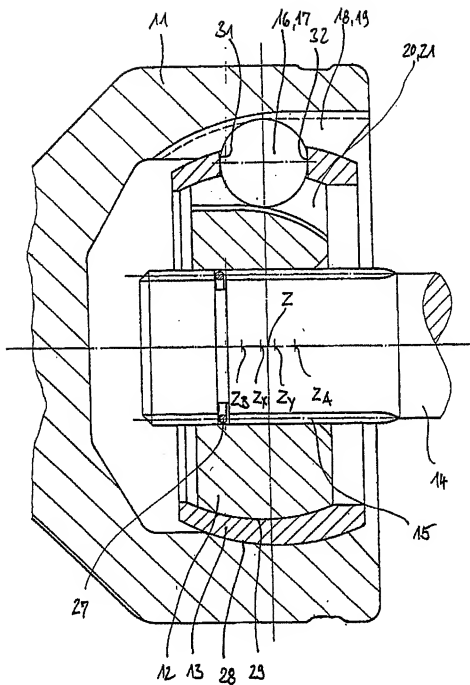


Fig. 5